

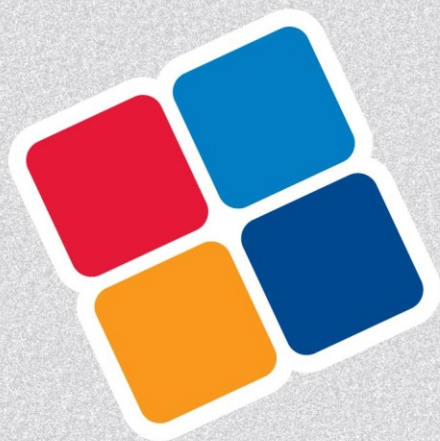
Název vzdělávacího programu

Stáže v elektrotechnice – Práce PPN VN

Určeno pro potřeby dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků
středních odborných škol

Kolektiv autorů

Marek Štursa
Pavel Plšek



Montáž jednopólového odpojovače metodou PPN VN

Rok vytvoření vzdělávacího programu
2012

Tento vzdělávací program byl vytvořen ve spolupráci s odborníky z praxe v rámci projektu Moravskoslezského kraje a je určen učitelům odborných předmětů, odborného výcviku a praktického vyučování na středních odborných školách příslušného oborového zaměření.

OBSAH

| | | |
|-------|--|---|
| 1 | PPN | 2 |
| 1.1 | ROZDĚLENÍ..... | 2 |
| 1.2 | OBLAST APLIKACE..... | 2 |
| 1.3 | OMEZUJÍCÍ PODMÍNKY PRO PPN | 2 |
| 2 | METODY PPN vn..... | 4 |
| 2.1 | Práce na vzdálenost | 4 |
| 2.2 | Práce v dotyku | 4 |
| 2.3 | Práce na potenciálu..... | 4 |
| 2.4 | Kombinace metod C3M..... | 4 |
| 3 | POSTUPY PPN vn | 5 |
| 4 | PRACOVNÍ POSTUP č. 7 MONTÁŽ A DEMONTÁŽ JEDNOPÓLOVÝCH ODPOJOVAČŮ | 6 |
| 4.1 | Účel montáže | 6 |
| 4.2 | Technické údaje odpojovače | 6 |
| 4.3 | Popis funkce | 6 |
| 4.3.1 | rozpínání..... | 6 |
| 4.3.2 | zapínání | 7 |
| 4.4 | Vlastní montáž odpojovače metodou PPN VN | 7 |

1 PPN

Trvalá dodávka elektrické energie

- bez ztrát na straně dodavatele elektrické energie
- bez ztrát výroby u firem
- image firmy
- dodržení vyhlášky č.540 / 2005 – kvalita dodané energie
 - četnost přerušení za rok
 - souhrnná délka přerušení za rok

Bezpečnost práce

- práce pod dozorem
- při práci bez napětí dochází nejvíce k úrazům z důvodu záměny zajištěného pracoviště

1.1 ROZDĚLENÍ

Běžné práce pod napětím

- měření přenosnými přístroji, zkoušení včetně ověřování napěťového stavu, výměna výkonových pojistek, fázování, zajištění pracoviště

Vybrané práce pod napětím

- práce na elektrickém zařízení prováděné postupy a metodami PPN zvláště vyškolenými osobami

1.2 OBLAST APLIKACE

Práce pod napětím se provádějí na úrovni 1kV až 35kV střídavého napětí. Podmínky pro provádění prací určují CET, která jsou obecnými pravidly pro pracovníky pracující na zařízeních pod napětím, nezávisle na zvláštních pravidlech pro používané pomůcky. Tyto pravidla CET musí používat každý pracovník vyškolený pro práce pod napětím..

Pravidla pro pomůcky jsou vydána zvlášť pro každou schválenou pomůcku formou technických karet, které jsou případně doplněny pracovním postupem.

1.3 OMEZUJÍCÍ PODMÍNKY PRO PPN

Atmosférické omezení - srážky (déšť, sněžení, kroupy, mrholení, postřik nebo jinovatka) silná mlha, bouřky, vítr(max. 38km/h), snížená viditelnost, extrémně nízká teplota (doporučení od -10 °C do -15 °C).

Nepříznivé podmínky okolního prostředí - tato omezení vychází ze snížení izolačních vlastností, snížení viditelnosti a pohybu osob.

Zvláštní režim provozu - automatické vypnutí vypínače chránícího úsek sítě, odstranění OZ, odstavení nebo zrušení všech časových nastavení před vypnutím na tomto úseku, v případě zemního spojení okamžité vypnutí vypínače chránícího tento úsek.

2 METODY PPN vn

Za dobu historického vývoje práce pod napětím se ve světě vyvinuly metody PPN. Vývoj metod PPN v historickém kontextu vždy zobrazoval technické možnosti a vyspělost elektroenergetiky. Naše současná legislativa (PNE 33 000-6) zná a umožňuje používat čtyři metody PPN.

2.1 Práce na vzdálenost

Postup práce pod napětím, při kterém osoba zůstává v určité vzdálenosti od živých částí a vykonává práci izolovaným nářadím nebo tyčemi.

Princip

Pracovník může být v kontaktu se zemním potenciálem

Proti účinkům napětí je pracovník chráněn izolační tyčí a její ochrannou vzdáleností

2.2 Práce v dotyku

Postup práce pod napětím, při které osoba, jejíž ruce jsou elektricky chráněny izolačními rukavicemi a s možností izolačních rukávů, vykonává práci v přímém mechanickém styku s živými částmi.

Princip

Pracovník je odizolován od zemního potenciálu a ostatních kontaktních bodů.

Proti účinkům napětí je pracovník chráněn izolačními rukavicemi a rukávníky.

Pracuje se jen na jednom potenciálu

2.3 Práce na potenciálu

Postup práce pod napětím, při které osoba vykonává práci v elektrickém styku s živými částmi, které mají potenciál těla a vhodnou izolaci proti okolí.

Princip

Pracovník je dokonale odizolován od zemního potenciálu a ostatních kontaktních bodů

Pracuje se jen na jednom potenciálu

2.4 Kombinace metod C3M

Technologická práce, při které se vhodně kombinují 3 výše uvedené metody. Pracovníci před započítím provedou tzv. analýzu rizika a na jejím základě se rozhodnou o postupu práce a zvolených metodách.

Princip

Analýza rizika.

Ochranné jednotky EP

Vhodná kombinace metod.

3 POSTUPY PPN vn

1. Odpojení, rozpojení, připojení nebo spojení vzdušného vedení.
2. Výměna podpěrného izolátoru.
3. Výměna kotevního izolátorového řetězce. Výměna kotevního izolátorového řetězce.
4. Výměna závěsného izolátorového řetězce.
5. Výměna konzoly.
6. Oprava vodiče
7. Montáž a demontáž jednopólových odpojovačů
8. Montáž kluzných zábran proti dosedání ptáků.
9. Montáž hřebenových zábran proti dosedání ptáků.
10. Montáž zábran proti dosedání ptáků na podpěrné izolátory
11. Montáž svislého nebo podkošového přístroje včetně připojení pro odbočení.
12. Montáž venkovního omezovače (svodiče) přepětí.
13. Připojení napěťového transformátoru pro dálkově ovládaný úsekový odpínač.
14. Údržba odpínače a odpojovače venkovních vedení typu Fla, Flb, Flc, UVE 25, UE 6 a obdobných konstrukcí.
15. Oprava odpínače a odpojovače venkovních vedení typu Fla, Flb, Flc, UVE 25, UE 6 a obdobných konstrukcí.
16. Výměna odpínače nebo odpojovače umístěném na vrcholu podpěrného bodu.
17. Výměna odpínače nebo odpojovače umístěném na vrcholu podpěrného bodu.
Vodiče jsou ukotveny na odlehčovací konzole pod ÚO
18. Výměna odpínače nebo odpojovače umístěném na vrcholu podpěrného bodu za přístroj podkošového typu.
19. Výměna odpínače ÚSO 25 a obdobných konstrukcí umístěném na vrcholu podpěrného bodu se zachováním původního rámu, za přístroj podkošového typu
20. Montáž svislého nebo podkošového přístroje a obdobných konstrukcí do průběžného vedení.
21. Kalibrace švédské nuly
22. Výměna podpěrného bodu.
23. Montáž venkovního snímače elektromagnetického pole.

4 PRACOVNÍ POSTUP Č. 7 MONTÁŽ A DEMONTÁŽ JEDNOPÓLOVÝCH ODPOJOVAČŮ

4.1 Účel montáže

Jsou určeny pro odpojování koncových trafostanic a částí vedení bez zatížení. Odpojovače jsou vybaveny jednoduchým zhášecím zařízením, které umožňuje vypínání nezávislé na rychlosti ovládání. Odpojovače pro jmenovité napětí 25 kV a proud 400 A byly úspěšně přezkoušeny pro vypínání distribučních transformátorů o výkonu 630 kVA naprázdno. Při vypínání transformátorů

naprázdno nedochází ke vzniku významnějších přepětových dějů.

Odpojovače odpovídají normám: ČSN EN 62271-1 a ČSN EN 62271-102. Použité izolátory vyhovují

oblasti stupně znečištění IV podle ČSN 33 0405.

4.2 Technické údaje odpojovače

| | | | | |
|---|---------|-----|------|------|
| jmenovité napětí | U kV | 25 | 38,5 | 38,5 |
| jmenovitý proud | In A | 400 | 400 | 1200 |
| jmenovitý krátkodobý proud | Ith kA | 16 | 16 | 20 |
| jmenovitý dynamický proud | Idyn kA | 40 | 40 | 50 |
| dovolený provozní tah | kN | 30 | 30 | 30 |
| min. fázová rozteč při umístění odpojovačů vedle sebe | mm | 800 | 1200 | 1200 |
| min. fázová rozteč při mimoběžném umístění střední fáze | mm | 500 | 700 | 700 |

4.3 Popis funkce

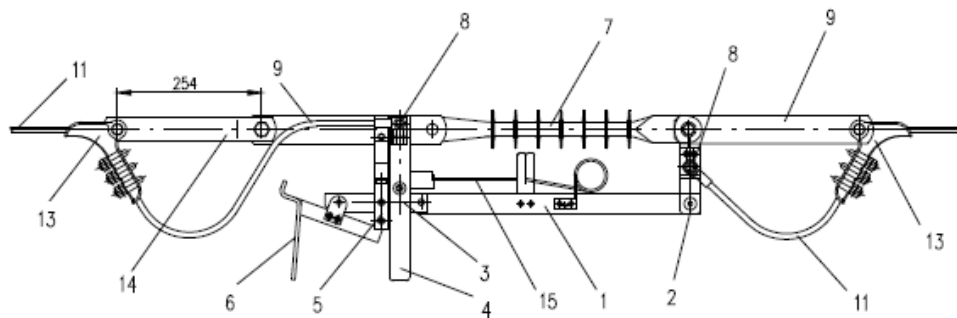
4.3.1 rozpínání

Tahem ovládací tyče za horní hranu ovládací páky **6** (viz obr.) dojde k rozevření aretačního mechanismu **5** a tím k uvolnění spínacího nože **1**. Po uvolnění spínacího nože prochází proud paralelním zhášecím obvodem **15**. Po dosažení vzdálenosti dostatečné pro bezpečné vypnutí dojde k mžikovému vypnutí, nezávislému na rychlosti ovládání. Dalším tahem dosáhne odpojovač vypnuté polohy (poloha svislá).



4.3.2 zapínání

Tlakem ovládací tyče na spodní hranu ovládací páky **6** (viz obr.) dojde k navedení spínacího nože **1** do naváděcí vidlice **4** a dále do suvného kontaktu **3**. Po dosažení koncové polohy je spínací nůž **1** v zapnuté poloze zajištěn aretačním mechanismem **5**. Během zapínání je aktivován vypínací mechanismus.



Odpojovač Firm-v zavěšený v lanech

| | | |
|------------------------|-----------------------|---------------------------------|
| 1 spínací nůž | 6 ovládací páka | 11 přívodní vodič * |
| 2 otočný kontakt | 7 izolátor | 12 kotevní armatura * |
| 3 suvný kontakt | 8 přívodní svorka M12 | 13 kotevní svorka * |
| 4 naváděcí vidlice | 9 armatura | 14 prodloužení – vidlice s okem |
| 5 aretační mechanismus | 10 kotevní izolátor * | 15 mžikový mechanismus |

* není součástí dodávky

4.4 Vlastní montáž odpojovače metodou PPN VN

Příprava práce

- • Kontrola místa práce a okolních podpěrných bodů
- • Umístění izolované plošiny a servisního vozidla na pracovišti
- • Porada pracovní skupiny
- • Příprava materiálu a pomůcek
- • Nahlášení příkazu „B-PPN“ na příslušné dispečerské pracoviště a zahájení práce

Průběh práce - provádí se z izolované plošiny postupně na všech fázích

Na vzdálenost

- Podle pokynů vedoucího práce, při současné kontrole EP, přemístit se do pracovní polohy
- Kontrola zóny pohybu pracovníka s možností úrazu
- Osazení dynamometru
- Přemostění vedení bočnickem
- Měření převzetí zatížení

Na potenciálu

- Podle pokynů vedoucího práce, při současné kontrole EP, přemístit se do pracovní polohy
- Kontrola zóny pohybu pracovníka s možností úrazu a následné připojení na potenciál fáze
- Osazení lanového napínáku a stažení vodiče
- Montáž jednopólového odpojovače
- Přestřižení vodiče, úprava vodiče, připojení vodiče na odpojovač
- Provedení funkční zkoušky, odpojovač zůstane v zapnuté poloze

Na vzdálenost

- Podle pokynů vedoucího práce, při současné kontrole EP, přemístit se do pracovní polohy
- Kontrola zóny pohybu pracovníka s možností úrazu
- Demontáž dynamometru
- Demontáž bočnicku

Ukončení práce

- Kontrola provedené práce
- Vyčištění a uložení pomůcek
- Zrušení označení a zajištění místa práce
- Ukončení příkazu B-PPN a nahlášení ukončení na příslušné dispečerské pracoviště



Použitá literatura

- [1] Interní dokumenty společnosti ČEZ Distribuce, a.s.

Poznámky:

Projekt Moravskoslezského kraje TIME je zaměřen na podporu odborného vzdělávání a návrh podmínek a nástrojů k nastavení krajského systému specifického odborně a profesně orientovaného dalšího vzdělávání pedagogických pracovníků (DVPP) v Moravskoslezském kraji pro potřeby vybraných kategorií pedagogických pracovníků středních odborných škol.

Vzdělávací programy byly vytvořeny školními týmy metodiků odborného vzdělávání z partnerských škol, které zapojily do realizačních týmů významné odborníky z praxe a zástupce zaměstnavatelů s cílem zajistit co nejtěsnější vazby na potřeby praxe i vývojových tendencí v příslušném oboru. Tyto týmy zajišťují celý proces přípravy i realizace vzdělávacích programů od tvorby, pilotního ověření, inovace na základě zpětné vazby a získaných poznatků, následnou realizaci v rámci vzdělávání pedagogů jiných škol i akreditaci těchto programů pro potřeby DVPP. Takto mohou být výstupy projektu dále šířeny prostřednictvím pilotních partnerských škol, které v roli regionálního oborového centra zajistí specifické DVPP pro potřeby učitelů odborných předmětů, učitelů odborného výcviku a praktického vyučování z vybraných oblastí i po ukončení tohoto krajského projektu.

Tento vzdělávací program byl vytvořen ve spolupráci s odborníky z praxe v rámci projektu Moravskoslezského kraje a je určen učitelům odborných předmětů, odborného výcviku a praktického vyučování na středních odborných školách příslušného oborového zaměření.